

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-126831

(43)Date of publication of application : 15.05.1990

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

(21)Application number : 63-237533

(71)Applicant : MISAWAHOOMU SOGO  
KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 24.09.1988

(72)Inventor : HASEBE NOBORU  
ITO SHOJI

(30)Priority

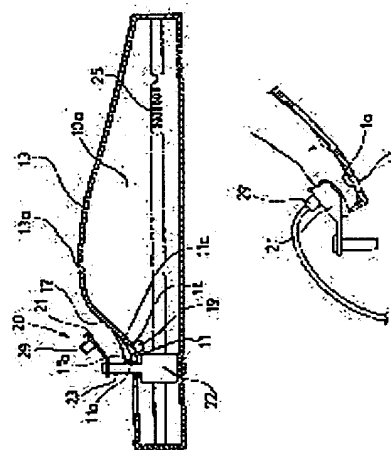
Priority number : 36316678 Priority date : 06.07.1988 Priority country : JP

## (54) FINGER TIP PULSE WAVE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to detect finger tip pulse waves with high precision by making a claw-abutting face slidable against a finger thick setting face, and providing a fixed amount of pressurizing forces against fluctuations in the slide stroke of the former face, and arranging a light emitting element at one side of the former face and a light receiving element at the other side in opposite relation to each other.

CONSTITUTION: A slider 20 is moved forward while a finger tip 1 is sandwiched between a finger tip guide face 12 and a claw-abutting face 21, so that the finger tip 1 is forced to abut against a stopper 11a. The sliding position of the slider 20 is fluctuated in accordance with personal variation in the height of claws, but in comparison with fluctuations in the stroke of the slider a helical spring 25 is long enough to keep the pressurizing force of the slider at a fixed value, so that the finger tip 1 is positioned stably and also distortion of the waveform of pulse waves may not be caused by over-pressurization. Light emitted by a light emitting element 19 permeates the finger tip 1 through a punch 14 and



is then incident on a light receiving element 29 wherein it is photo-electrically exchanged. The finger tip pulse wave sensor is thus supplied with angles the waveform of which is stable and relative to natural changes in the capacity of a blood vessel with high accuracy.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-126831

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月15日

A 61 B 5/0245

8932-4C

A 61 B 5/02

310 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 指尖脈波センサ

⑮ 特 願 昭63-237533

⑯ 出 願 昭63(1988)9月24日

優先権主張 ⑰ 昭63(1988)7月6日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 特願 昭63-166789

⑳ 発 明 者 長 谷 部 騰 東京都杉並区高井戸東2丁目4番5号 株式会社ミサワホーム総合研究所内

㉑ 発 明 者 伊 藤 昭 治 東京都杉並区高井戸東2丁目4番5号 株式会社ミサワホーム総合研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社ミサワホーム 東京都杉並区高井戸東2丁目4番5号  
総合研究所

㉓ 代 理 人 弁理士 福留 正治

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

指尖脈波センサ

## 2. 特許請求の範囲

1) 指尖の腹がセットされる指尖腹セット面を有する指尖セット基部に、前記指尖腹セット面に対して標準的な指尖の厚みよりも接近して対面する爪当接面を備えたスライダを、前記爪当接面が前記指尖腹セット面に対して接近・離反する方向へスライド可能にガイドさせ、

前記爪当接面の爪への当接位置の変動に伴うスライドストロークの変動に対してほぼ一定の加圧力を与える弾性体により、前記スライダを前記接近方向へ付勢し、

前記指尖腹セット面及び前記爪当接面の一方側に発光素子そして他方側に受光素子を対向して配置したことを特徴とする指尖脈波センサ。

2) 指尖セット基部の表面に、指の自然な状態での指尖腹及び第1及び第2関節間の腹の標準的な

形状にそれぞれ対応して傾斜した指尖腹セット面及びこの面に続く指尖ガイド面を備えた隆起面が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の指尖脈波センサ。

3) 指尖腹セット面に指尖腹の中央部分の逃げとしての凹部又は穿孔が形成され、この凹部又は穿孔の背後に発光素子又は受光素子が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の指尖脈波センサ。

4) 指尖セット基部が、装置本体に一体に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の指尖脈波センサ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、指尖を発光素子及び受光素子間に挟持して、拍動に伴うその血管の容積変化を透過光量の変化により電気信号として検出する指尖脈波センサに関するものである。

(従来の技術)

第8図は、この種の従来の指尖脈波センサを示

すもので、受光素子及び発光素子の一方を埋め込まれた指尖1の爪側のパッド2と、他方を埋め込まれたその腹1a側のパッド3とを対向させると共に、パッド3の裏面にほぼU字型に曲げられた板ばね4を取付け、両パッド2、3間に挿入された指尖1を圧迫状態で挟持させるようになっている。

(発明が解決しようとする課題)

これにより、指尖形状の個人差或は板ばね4の上死点の不揃いであっても指尖を弾性的に確実に位置固定することができるが、これらのバラツキにより圧迫力が大きく変動する問題があった。例えば、3mmのたわみで圧迫するように設計されている場合に、指尖の個人差及びばね上死点の不揃等でたわみが6mmになると圧迫力はほぼ100%変動する可能性がある。したがって、このような測定部位の過大な圧迫は、その細静脈中の血液の静脈へ戻される量を多くし、脈波波形を尖鋭化させる。

この問題は、検出波形をそのまま評価する指尖

容積脈波計においても測定精度上好ましくないが、検出波形を時間について2回微分して加速曲線に変換することにより、末梢循環の状態を無侵襲的にモニタし得ると期待されている加速速度指尖脈波計では測定結果に大きく影響することになる。したがって、この加速速度指尖脈波計は、その期待にも拘らず臨床的に応用し得る段階には至っていないかった。

よって、本発明は、指尖形状に個人差があっても指尖脈波を安定して高精度に検出可能にする指尖脈波センサを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、この目的を達成するために、安定した脈波検出を行うには、ある程度の圧迫力を加えることは不可欠であることを確認した上で、次のように構成されている。

即ち、指尖の腹がセットされる指尖腹セット面を有する指尖セット基部に、指尖腹セット面に対して標準的な指尖の厚みよりも接近して対面する爪当接面を備えたスライダを、爪当接面が指尖腹

セット面に対して接近・離反する方向へスライド可能にガイドさせ、爪当接面の爪への当接位置の変動に伴うスライドストロークの変動に対してほぼ一定の加圧力を与える弾性体により、スライダを接近方向へ付勢し、指尖腹セット面及び爪当接面の一方側に発光素子そして他方側に受光素子を対向して配置してある。

手のセットを容易にし、かつセット位置を安定させて指尖の微動を防止するためには、指尖セット基部の表面に、指の自然な状態での指尖腹及び第1及び第2関節間の腹の標準的な形状にそれぞれ対応して傾斜した指尖腹セット面及びこの面に続く指尖ガイド面を備えた隆起面を形成する。

圧迫力による血管の圧縮をより確実に回避するために、指尖腹セット面に指尖腹の中央部分の逃げとしての凹部又は穿孔を形成し、この凹部又は穿孔の背後に発光素子又は受光素子を配置する。指尖セット基部は、装置本体に一体に形成することもできる。

(作用)

指尖を指尖腹セット面及び爪当接面間に挟持させてその腹を指尖腹セット面にセットさせると、爪当接面は指尖の厚みに対応してスライドして絶えずほぼ一定の加圧力による圧迫状態で当接する。これにより、指尖の微動が拘束されて、安定した測定条件下で指尖の透光が行われる。

指尖セット基部の指尖ガイド面に指尖をセットして指尖腹セット面にスライドさせることにより、素早く、かつ確実に指尖をセットでき、セット後も位置的に安定する。

指尖腹セット面の凹部又は穿孔により、指尖腹の中央部分の測定部位において血管圧縮の要因となる圧迫が回避される。

(発明の実施例)

第1図～第4図は本発明の一実施例による指尖脈波センサを示す。

これらの図において、10は指尖のセット状態で動かない据付け式指尖セット基部として構成された指尖セット台であり、表面には指尖セット台10の底面に対して僅かに傾斜した指尖腹セット面11

よりもさらに急に傾斜した指尖ガイド面12及びさらに手のひらを載せるように隆起した隆起面13が順に後方へ向けて形成されている。

指尖腹セット面11は、中央部分は平坦であり、両側に先に向うほど狭くなる側壁11cを備えと共に、周囲では側方に向って隆起する曲面状に形成されている。また、指尖腹1aの中央部分の逃げとして機能する円形の穿孔14が形成されている。指尖腹セット面11の先端には、ほぼ垂直方向へ突出して指尖の先端を当接させるストッパ11aが形成され、さらに爪に対面する部分は長く延ばした爪の逃げとして機能する切欠11bが形成されて、高さを低く設定されている(第3図a参照)。

指尖ガイド面12は、例えば人差し指を自然にリラックスさせて、傾斜した指尖腹セット面11に指尖腹1aをセットした状態で指の第1及び第2関節間の腹の標準的な形状に対応してより急な勾配で後方の掌方向へ傾斜して形成されている。隆起面13は、同様にリラックスさせて指を広げた状態の形状に対応して第3関節近辺が通常位置する中央

部分13aを頂部とする曲面状に形成されている。

20は爪圧迫用のスライダであり、指尖セット台10の内部空洞10aの両側にそれぞれ設けられた指尖セット台10の底面に平行なガイド棒24にスライド可能に支承されたスライダブロック22に、指尖の爪に当接する爪当接面21を保持するアーム23を立設させ、長溝15から突出させて構成されている。爪当接面21は、指尖の厚みが増す程前方へスライドして確実に爪面に当接するように、指尖腹1aを指尖腹セット面11にリラックスしてセットした状態での爪の標準的な傾斜角、即ち指尖ガイド面12にほぼ平行に傾斜している。また、爪当接面21の両側にはわん曲状の側壁21a及び入口には同様にわん曲したガイド面21bが形成されている(第3図b参照)。

スライドブロック22及び内部空洞10aの後端間には、指尖の個人差に対応するスライダ20のスライドストロークに対して十分に長い引張り付勢用のつる巻ばね25が装填されている。例えば、指尖の位置固定に有効で、測定部位の血流を阻害しな

い程度の力で長さ100mmに延ばしておき、5mmのスライドストロークに対してその2%程度の圧迫力の変動で擠むように設定する。穿孔14の下方には発光素子19が配置され、爪当接面21の中央部には受光素子29が埋め込まれている。

このように構成された指尖脈波センサの動作は次の通りである。

通常、スライダ20はそのアーム23が長溝15の後端に拘束された位置を占めている。

測定に際して、第4図aに示すように、指尖1を指尖ガイド面12及び爪当接面21間に挟持させた状態でスライダ20を前方へ進行しつつ、第4図bに示すように、指尖1の先端をストッパ11aに当接するまで前進させる。この際、爪当接面21及び指尖腹セット面11の面形状により確実に所定位置に位置付けされる。また、スライダ20のスライド位置は爪の高さの個人差に対応して変動するが、その加圧力はそのストローク変動に比べてつる巻ばね25の長さが十分長いために、ほぼ一定の適切な値に保持され、外乱光の入射もなく、絶え

ず指尖1が安定的に位置付けされると共に、過度の圧迫による脈波波形の歪みも生じない。

発光素子19からの光線は、穿孔14を通して指尖1を透光し、この穿孔との対面領域に位置した受光素子29に入射して光電変換され、血管の自然な容積変化に高精度に相関した安定した波形信号が指尖脈波計の装置本体(図示せず)へ供給される。特に、指尖腹1aの中央部分は穿孔14に部分的に侵入して測定部位の血管の圧縮を確実に回避させるために、検出精度をより高度にしている。

尚、前述の実施例において、指尖腹1aの逃げとしては、穿孔でなく指尖セット台10の前後方向に長方形の凹部として形成し、光電素子に対面する部分のみ穿孔することも考えられる。指尖腹セット面及び指尖ガイド面は、同じ勾配の傾斜面にしてもガイド機能は果たすことができる。

第5図は、本発明の別の実施例を示すもので、指尖セット基部30は、握え付け式にしないで、一方の手で握る形状に形成され、指尖腹セット面31にはストッパの代りに、指尖先端位置を指示する

マーク31aが付され、また指尖腹セット面31の穿孔は逃げ用の凹部として機能させずに、透光窓32が嵌入されている。そして、弾性体としての圧縮ばね33が、爪当接面35を備えて指尖腹セット面31に平行に長溝37内をスライド可能に指尖セット台30にガイドされたスライダ36を後方へ付勢している。このようなコンパクトで簡単な構造においても、同様にスライダ36による加圧力が実質上一定の圧迫により、指尖形状の個人差に無関係に高信頼度の脈波検出を保证する所期の効果が得られる。

第6図はさらに別の実施例を示すもので、水平面に受光素子53を埋込まれた指尖腹セット面51を形成された指尖セット基部50に対して垂直方向のガイド溝52が形成され、その中に前面が爪当接面41を形成する発光素子43を埋め込まれたパッド43aを備えたし字型のスライダ40のスライダ棒45がガイドされている。このスライダ棒の下端45aには、スライドストロークの変動に対して一定の加圧力を呈する弾性体(図示せず)が配置されて

いる。この弾性体としては、前述の充分に長い巻きばね、スライドによる容積変化のバラツキに対して充分大きな容積の空気ばね室、バールン、定荷重ばね等が考えられる。この場合、受光素子53、発光素子43の光軸がスライド方向に一致しており、指尖がセットされた場合、その厚みに応じて光軸に沿ってスライドする。

第7図は弾性体として定荷重ばねを用いた実施例を示すもので、爪当接面72に一方の光電素子73を備えたケース状スライダ70の底面に突設されたスライド板74が、指尖腹セット面85を有する指尖セット基部80のガイド溝81にガイドされている。また、スライダ70の内部には定荷重ばねとしての定荷重ぜんまい71が収納され、その内端がスライダ70の壁面に回転自在に取付けられた回転軸75にばね力で圧着され、外端は細隙を通して指尖セット基部80に係止されている。光電素子73、86間の隙間Sに指尖を挿入すると、厚みに応じてスライダ70が定荷重ぜんまい71の巻き取り力に抗して回転しつつ過き戻されるように光軸に沿ってスライ

ドする。この指尖脈波センサは、小型であるにも拘らず一定の加圧力が得られ、据付け式として或は他方の手に持って測定できる。

(発明の効果)

以上、本発明によれば、指尖形状に個人差があっても、位置固定には有効で、測定精度に問題になる程度には血管を圧縮させない実質上一定の適切な圧迫力で、光電素子間に指尖が挟持される。したがって、常に指尖血管の容積変化に高精度に相関し、かつ安定した脈波波形信号が検出される。特に、安定した高精度の脈波波形を必要とする加速度脈波計に用いることにより、末梢循環の状況が高信頼度下でモニタでき、循環器障害による成人病の予防、治療効果の確認等臨床面での応用へ途を拓くことになる。

指の自然な状態の標準的な形状に対応した隆起面を形成することにより、手のセットを容易にし、かつセット位置を安定させて指尖の微動をより有効に防止できる。

指尖腹セット面に指尖腹の中央部分の逃げとし

ての凹部又は穿孔を形成すると、圧迫力による血管の圧縮をより確実に回避できる。

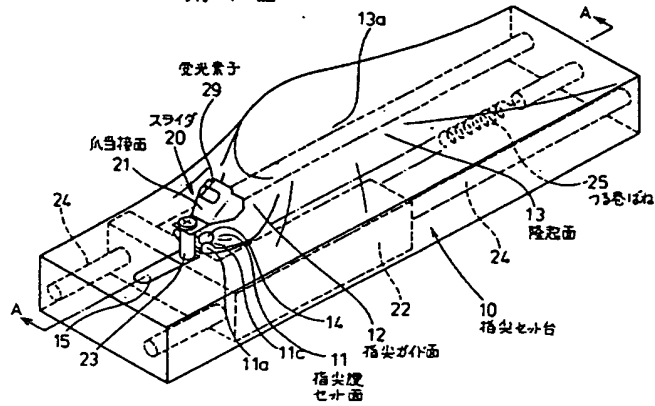
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図～第4図は本発明の一実施例による指尖脈波センサを示すもので、第1図は斜視図、第2図はそのA-A線断面図、第3図aは指尖腹セット部分の斜視図、第3図bは爪当接面の正面図、第4図は指の装着状態を説明する側面図及び第5図は本発明の別の実施例による指尖脈波センサの斜視図並びに第6図及び第7図はそれぞれ別の実施例による指尖脈波センサの中央部断面図並びに第8図は従来の指尖脈波センサの断面図である。

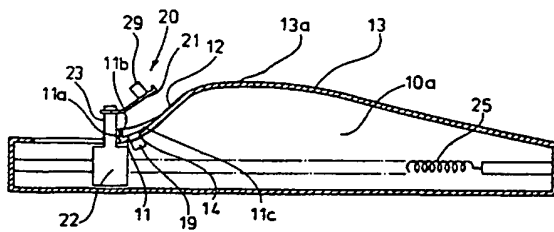
10…指尖セット台、 30、50、80…指尖セット基部、 11、31、51、85…指尖腹セット面、 12…指尖ガイド面、 13…隆起面、 14…穿孔 20、36、40、70…スライダ、 21、35、41、72…爪当接面、 25…つる巻きばね、 33…圧縮ばね、 71…定荷重ぜんまい。

代理人 福留正治

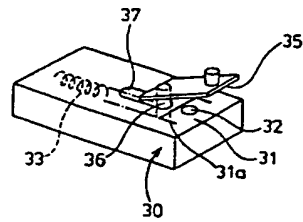
第 1 図



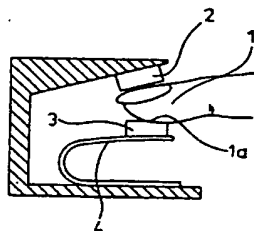
第 2 図



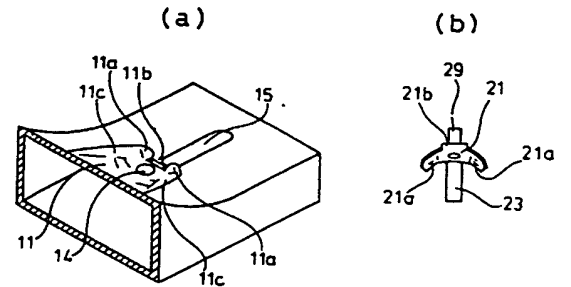
第 5 図



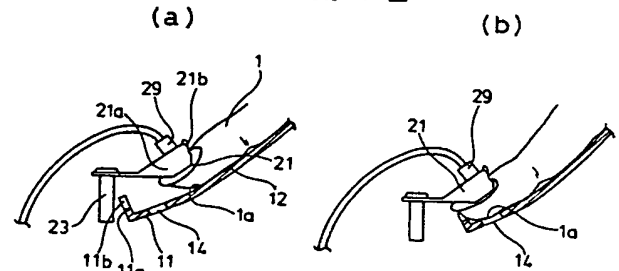
第 8 図



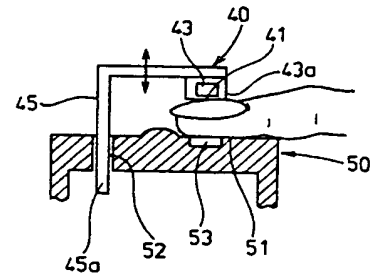
第 3 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

